



PATENT
81880.0115

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

YASUDA, et al.

Serial No: 10/787,062

Filed: February 25, 2004

For: ARTIFICIAL KNEE JOINT

Art Unit: 3738

Examiner: Not Assigned

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2003-047009, which was filed February 25, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

Date: May 25, 2004

By: 

Anthony J. Orler
Registration No. 41,232
Attorney for Applicant(s)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450, on
May 25, 2004

Date of Deposit

Shingale Ferguson

Name

 May 25, 2004

Signature

Date

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月25日
Date of Application:

出願番号 特願2003-047009
Application Number:

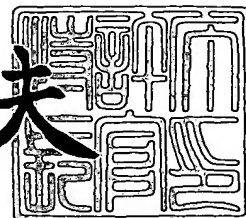
[ST. 10/C]: [JP 2003-047009]

出願人 京セラ株式会社
Applicant(s):

2003年12月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3102775

【書類名】 特許願

【整理番号】 28629

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61F 2/44

【発明者】

 【住所又は居所】 北海道札幌市南区澄川 6 条 1 1 丁目 1 3 - 1 6

 【氏名】 安田 和則

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社
社内

 【氏名】 山梨 渉

【発明者】

 【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地 京セラ株式会社
社内

 【氏名】 佐竹 茂

【特許出願人】

 【識別番号】 000006633

 【住所又は居所】 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

 【氏名又は名称】 京セラ株式会社

 【代表者】 西口 泰夫

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 005337

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 人工膝関節

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 大腿骨の遠位部に固定される大腿骨コンポーネントと、脛骨の近位部に固定される脛骨コンポーネントとから構成され、該脛骨コンポーネントに前記大腿骨コンポーネントの荷重を受ける内側摺動面及び外側摺動面を有する人工膝関節において、前記内側摺動面は、前後方向断面で前側と後側がともに円弧状をなし、前記外側摺動面は、前後方向断面で前側が円弧状をなすとともに後側が直線状であることを特徴とする人工膝関節。

【請求項 2】 前記脛骨コンポーネントの内側摺動面は、前後方向断面で中間部が直線状であることを特徴とする請求項 1 記載の人工膝関節。

【請求項 3】 前記脛骨コンポーネントの外側摺動面は、前記前後方向に対して直交する方向で円弧状をなすとともに、その円弧の曲率半径が前側から後側に向かって漸増していることを特徴とする請求項 1 記載の人工膝関節。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、慢性関節リウマチ、変形性膝関節症、偽痛風、突発性骨壊死など高度に変形した膝関節を正常な機能に回復させるために用いる人工膝関節に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来の人工膝関節として、図 6 に示す如く、脛骨コンポーネント 20 の内側摺動面 30 と外側摺動面 40 を完全対称な形状とし、摺動面 30, 40 は、前後方向断面で前側が曲率半径 R_3 の円弧をなすとともに後側が曲率半径 R_4 の円弧をなし、さらに $R_3 < R_4$ のものであった。

【0003】

また、別の従来の人工膝関節として、図 7 に示す如く、脛骨コンポーネント 21 に非対称な内側摺動面 31 と外側摺動面 41 を形成したものがあった（特許文

献1参照)。

【0004】

この人工膝関節は、脛骨コンポーネント21の内側摺動面31をR9の凹球面として設け、他方の外側摺動面41は、前方が曲率半径R7の円弧をなすとともに後側が曲率半径R8の円弧をなし、さらに $R7 < R8$ のものであった。

【0005】

【特許文献1】

米国特許第6013103号明細書

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図6に示す、前記従来的人工膝関節では、脛骨コンポーネントの摺動面の前後に設けたR曲面により、膝関節の伸展時は大腿骨コンポーネントの前後方向への安定性は得られるが、屈曲時に大腿骨コンポーネントと脛骨コンポーネント間で発生する回旋運動によって、摺動面に大きな抗力（接触応力）が生じ、脛骨コンポーネントの摺動面の異常摩耗や破損を引き起こす場合があった。

【0007】

さらに、大腿骨の回旋作用により、大腿骨コンポーネントが脛骨コンポーネントのR曲面に沿って浮き上がり、周囲の靱帯、軟部組織に過度の緊張をもたらし、これにより屈曲角度の低下が生じる場合があった。

【0008】

また、図7に示す前記従来的人工膝関節では、大腿骨コンポーネントの内顆を完全に拘束するため、生体の靱帯バランスの不均衡及び人工膝関節置換術の不手際により人工膝関節における回転軸が生体上理想的な回転軸と一致しない場合は、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）が非常に大きくなって、脛骨コンポーネントの摺動面の異常摩耗や破損の恐れがあるとともに、回旋運動時の大腿骨コンポーネントの浮き上がりを防止して、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせ、屈曲角度が低下してしまう恐れがある。

【0009】

本発明は、こうした従来技術の課題に鑑み、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくして、脛骨コンポーネントの摺動面の異常摩耗や破損を防ぐとともに、回旋運動時の大腿骨コンポーネントの浮き上がりを防止して、屈曲角度が低下してしまうことを防止することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため請求項1の人工膝関節は、大腿骨の遠位部に固定される大腿骨コンポーネントと、脛骨の近位部に固定される脛骨コンポーネントとから構成され、該脛骨コンポーネントに前記大腿骨コンポーネントの荷重を受ける内側摺動面及び外側摺動面を有する人工膝関節において、前記内側摺動面は、前後方向断面で前側と後側がともに円弧状をなし、前記外側摺動面は、前後方向断面で前側が円弧状をなすとともに後側が直線状であることを特徴とする。

【0011】

請求項2の人工膝関節は、前記脛骨コンポーネントの内側摺動面は、前後方向断面で中間部が直線状であることを特徴とする。

【0012】

請求項3の人工膝関節は、前記脛骨コンポーネントの外側摺動面は、前記前後方向に対して直交する方向で円弧状をなすとともに、その円弧の曲率半径が前側から後側に向かって漸増していることを特徴とする。

【0013】

前記請求項1の構成によれば、生体にて作用する内顆を支点とした大腿骨外旋作用が自然に行え、また、大腿骨コンポーネントの内顆を完全に拘束しないことから、屈曲時に、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくして、脛骨コンポーネントの摺動面の異常摩耗や破損を防ぐことができる。また、回旋運動時の大腿骨コンポーネントの浮き上がりを防止して、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせることなく大きな屈曲角度を得ることができる。

【0014】

また、脛骨コンポーネントの外後ろ側の摺動面を前後方向に直線状とし、大腿骨コンポーネントの内顆の後方へのロールバックを許容していることから、外顆

を中心とした回旋運動でも、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくして、脛骨コンポーネントの摺動面の異常摩耗や破損を防ぐとともに、回旋運動時の大腿骨コンポーネントの浮き上がりを防止して、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせることなく大きな屈曲角度を得ることができる。

【0 0 1 5】

また、請求項 2 の構成によれば、過度の外反変形膝において、外側側副靱帯に過度の緊張が生じた場合、若干の外顆支持運動を許容することで、靱帯の緊張を緩和し、屈曲角度の増大が可能となる。

【0 0 1 6】

次に、請求項 3 の構成によれば、脛骨コンポーネントの内後方側における横方向の動きの自由度が高まることから、屈曲時に、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくする作用が強くなる。

【0 0 1 7】

【発明の実施の形態】

以下、図によって本発明実施例を説明する。

【0 0 1 8】

図 1 に、本発明に係る人工膝関節を膝関節部位に設置した状態を示す。前記人工膝関節は、大腿骨 F の遠位部に固定される大腿骨コンポーネント 1 と、脛骨 T の近位部に固定される脛骨コンポーネント 2 とから構成される。このうち脛骨コンポーネント 2 は、脛骨内に埋入されるステム 8 a とトレー 8 b とが一体的に形成されているトレー部材 8 と、大腿骨コンポーネントが摺動する摺動部材 9 とから構成される。

【0 0 1 9】

図 2 は、前記大腿骨コンポーネント 1 の前面図である。この大腿骨コンポーネント 1 には外顆と内顆にそれぞれ外顆摺動面 7 と内顆摺動面 6 が形成され、これらが、後述の脛骨コンポーネント 2 の外側摺動面 4 と内側摺動面 3 と摺動して関節面を構成する。

【0 0 2 0】

ここで、前後、内外とは、解剖学的な方向、すなわち、コンポーネントが膝関

節位置に設置されたときの、解剖学的な方向を指すものである。

【0021】

図3の(a)(b)には、本発明に係る人工膝関節を構成する脛骨コンポーネント2における摺動部材9の、上面図と前面図であり、図3の(c)(d)には、図3(a)のA-A'線断面図、B-B'線断面図を示す。

【0022】

脛骨コンポーネント2の大腿骨コンポーネント1の荷重を受ける内側摺動面3と外側摺動面4のうち、前記内側摺動面3は、前後方向断面で前方側が曲率半径R1の円弧をなすとともに後方側が曲率半径R2の円弧をなし[図3(d)参照]、他方の外側摺動面4は、前後方向断面で前方側がR1の円弧をなすとともに後方側が直線状であり、さらに $R1 < R2$ である[図3(c)参照]。

【0023】

このような大腿骨コンポーネント1と脛骨コンポーネントのトレイ部材2はアルミナ、ジルコニアなどのセラミックスやステンレス鋼、コバルト・クロム合金、純チタン、チタン合金などの金属、高分子ポリエチレンなどの高分子材料などで形成することができる。また、脛骨コンポーネント2の摺動部材9は、前記大腿骨コンポーネント1と摺動できるようにするために高密度ポリエチレンなどの合成樹脂で形成されている。

【0024】

図4は、屈曲時における、脛骨コンポーネント2に対する大腿骨コンポーネント1の動きを示す説明図である。図4中、右側が内側で、左側が外側である。同図に示すように、膝の屈曲時には、外旋運動も発生する。

【0025】

このとき、図3に示すように、内側摺動面3の前側、後側にR曲面が設けられ、大腿骨コンポーネント2における内顆の摺動を抑制気味にしている。他方、外側摺動面4の後側を前後方向に直線状としたことから、大腿骨コンポーネント1の外顆の摺動に対する抑制を小さくしている。したがって、図4に示すように、大腿骨コンポーネント1は、内顆を支点としつつ外旋を行い、かつ、その際に、大腿骨コンポーネント1の外顆摺動面7と脛骨コンポーネント2の外側摺動面4

との間の抵抗（摩擦力）を小さくして、動きがスムーズに滑らかに行なえるようになっている。

【0026】

したがって、生体にて作用する内顆を支点とした大腿骨外旋作用が自然に行える。

【0027】

また、大腿骨コンポーネント 1 の内顆を完全に拘束しないことから、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくして、脛骨コンポーネント 2 の摺動面の異常摩耗や破損を防ぐことができる。

【0028】

また、通常の（屈曲を伴わない）回旋運動時にも、大腿骨コンポーネント 2 の浮き上がりを防止して、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせることなく大きな屈曲角度を得ることができる。さらに、大腿骨コンポーネント 1 の内顆を完全に拘束しないため、人工膝関節置換術の結果、生体的にバランスが崩れた状態で、大腿骨コンポーネント 1 や脛骨コンポーネント 2 が埋入された場合でも、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせることなく大きな屈曲角度を得ることができる。

【0029】

さらに、脛骨コンポーネント 2 の外後ろ側の摺動面を前後方向に直線状とし、大腿骨コンポーネント 1 の内顆の後方へのロールバックを許容していることから、外顆を中心とした回旋運動でも、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくして、脛骨コンポーネント 2 の摺動面の異常摩耗や破損を防ぐとともに、回旋運動時の大腿骨コンポーネント 1 の浮き上がりを防止して、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせることなく大きな屈曲角度を得ることができる。

【0030】

次に、図 5 に、別の実施形態を示す。同図に示すように、脛骨コンポーネント 2 における摺動部材に設けた内側摺動面 3 は、前側の R 曲面（R 1 の円弧）と後側の R 曲面（R 2 の円弧）との間の中間部 5 に、前後方向に直線状の直線状面を

備えている点で、図3に示す実施形態と異なっている。

【0031】

かかる構成によれば、過度の外反変形膝において、外側側副靱帯に過度の緊張が生じた場合、若干の外顆支持運動を許容することで、靱帯の緊張を緩和し、屈曲角度の増大が可能となる。

【0032】

また、前記脛骨コンポーネント2の外側摺動面4を、前記前後方向に対して直交する方向（図2参照）で円弧状にするとともに、その円弧の曲率半径を前側から後側に向かって漸増させることが好ましい。

【0033】

このような構成とすることで、脛骨コンポーネント2の内後方側における横方向の動きの自由度が高まることから、屈曲時に、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくする作用が強くなる。

【0034】

以下、本発明の実施形態を例示したが、本発明は前述の実施形態に限定されるものではなく、発明の目的を逸脱しない限り任意の形態とすることができる。

【0035】

【発明の効果】

以上のように本発明の人工膝関節によれば、大腿骨の遠位部に固定される大腿骨コンポーネントと、脛骨の近位部に固定される脛骨コンポーネントとから構成され、該脛骨コンポーネントに前記大腿骨コンポーネントの荷重を受ける内側摺動面及び外側摺動面を有する人工膝関節において、前記内側摺動面は、前後方向断面で前側と後側がともに円弧状をなし、前記外側摺動面は、前後方向断面で前側が円弧状をなすとともに後側が直線状であることから、生体にて作用する内顆を支点とした大腿骨外旋作用が自然に行え、また、大腿骨コンポーネントの内顆を完全に拘束しないことから、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくして、脛骨コンポーネントの摺動面の異常摩耗や破損を防ぐことができる。また、回旋運動時の大腿骨コンポーネントの浮き上がりを防止して、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせることなく大きな屈曲角度を得ることができ

る。さらに、大腿骨コンポーネントの内顆を完全に拘束しないため、人工膝関節置換術の結果、生体的にバランスが崩れた状態で、大腿骨コンポーネントや脛骨コンポーネントが埋入された場合でも、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせることなく大きな屈曲角度を得ることができる。また、脛骨コンポーネントの外後ろ側の摺動面を前後方向に直線状とし、大腿骨コンポーネントの内顆の後方へのロールバックを許容していることから、外顆を中心とした回旋運動でも、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくして、脛骨コンポーネントの摺動面の異常摩耗や破損を防ぐとともに、回旋運動時の大腿骨コンポーネントの浮き上がりを防止して、人工膝関節周囲の靱帯に過度な緊張を生じさせることなく大きな屈曲角度を得ることができる。

【0036】

また、前記脛骨コンポーネントの内側摺動面を、前後方向断面で中間部が直線状であるようにすることで、過度の外反変形膝において、外側側副靱帯に過度の緊張が生じた場合、若干の外顆支持運動を許容することで、靱帯の緊張を緩和し、屈曲角度の増大が可能となる。

【0037】

また、前記脛骨コンポーネントの外側摺動面を、前記前後方向に直交する方向で円弧状にするとともに、その円弧の曲率半径が前側から後側に向かって漸増させた場合、脛骨コンポーネントの内後方側における横方向の動きの自由度が高まることから、屈曲時に、屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくする作用が強くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る人工膝関節を膝関節部位に設置した状態を示す斜視図である。

【図2】

図1の人工膝関節を構成する大腿骨コンポーネントの前面図である。

【図3】

(a) (b) は、図1の人工膝関節を構成する脛骨コンポーネントにおける摺動部材の上面図と前面図であり、(c) (d) は、それぞれ(a)のA-A'線

断面図、B-B' 線断面図である。

【図 4】

(a) (b) は、図 4 は、屈曲時における、脛骨コンポーネントに対する大腿骨コンポーネントの動きを示す説明図である。

【図 5】

(a) (b) は、本発明の別の実施形態を示す、脛骨コンポーネントにおける摺動部材の上面図と前面図であり、(c) (d) は、それぞれ (a) の C-C' 線断面図、D-D' 線断面図である。

【図 6】

(a) (b) は、従来の人工膝関節を構成する脛骨コンポーネントにおける摺動部材の上面図と前面図であり、(c) は、(a) の E-E' 線断面図ある。

【図 7】

(a) (b) は、従来の別の人工膝関節を構成する脛骨コンポーネントにおける摺動部材の上面図と前面図であり、(c) (d) はそれぞれ (a) の H-H' 線断面図、J-J' 線断面図ある。

【符号の説明】

F・・大腿骨

T・・脛骨

1・・大腿骨コンポーネント

2・・脛骨コンポーネント

3・・内側摺動面

4・・外側摺動面

5・・中間部

6・・内顆摺動面

7・・外顆摺動面

8・・トレー部材

8a・・ステム

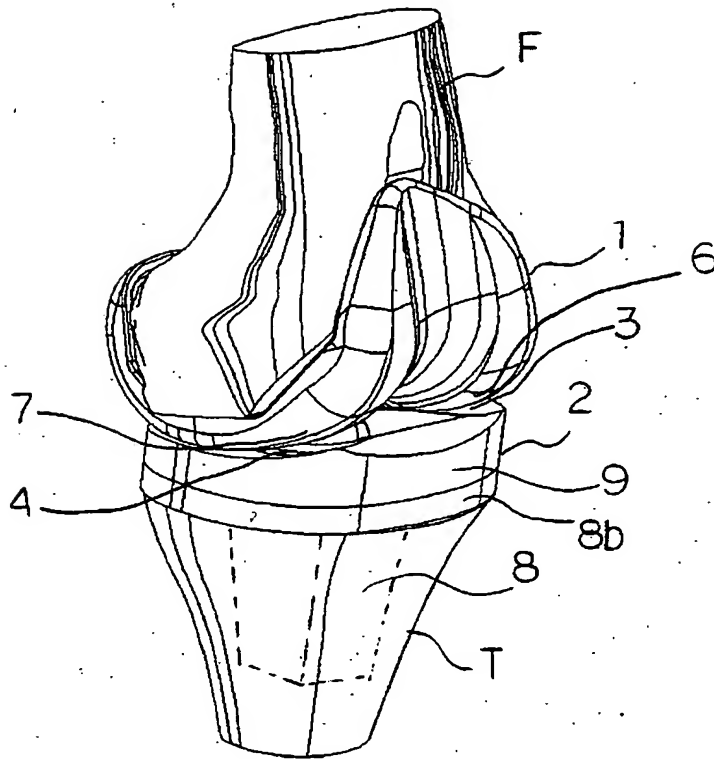
8b・・トレー

9・・摺動部材

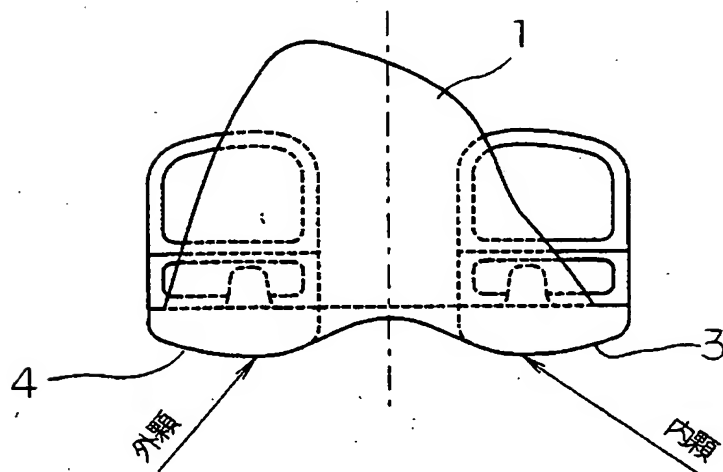
R ・ ・ 曲率半径

【書類名】 図面

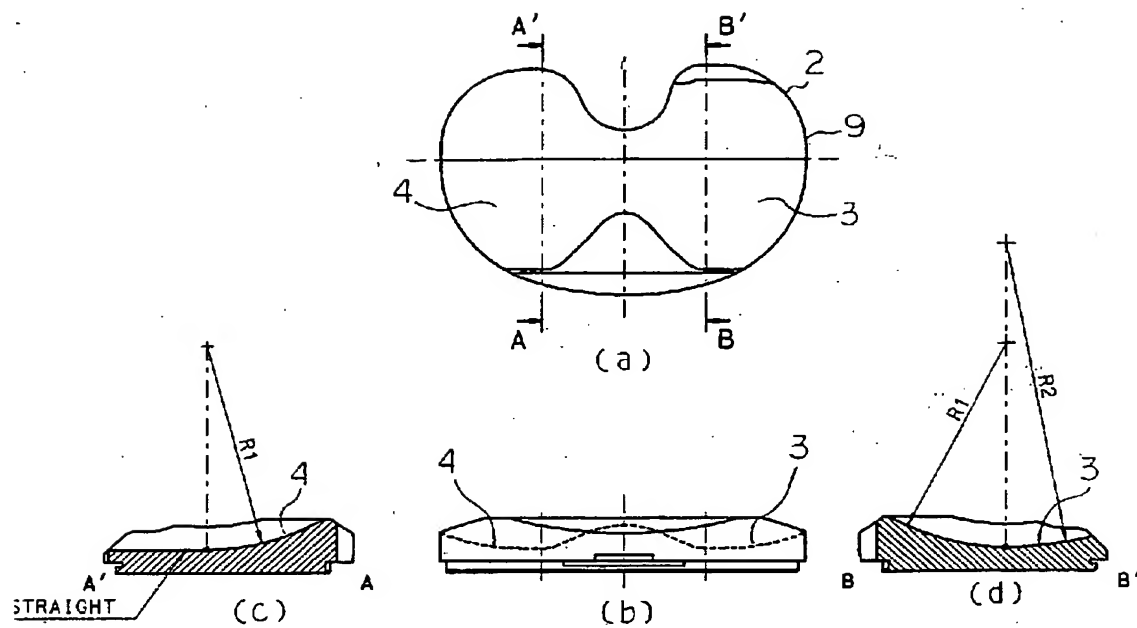
【図 1】



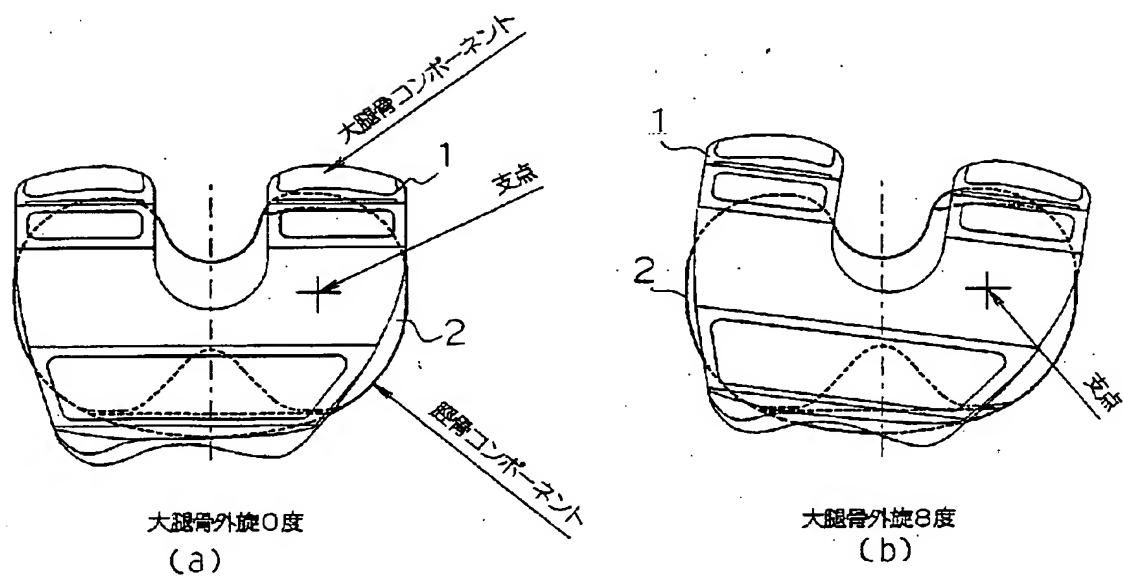
【図 2】



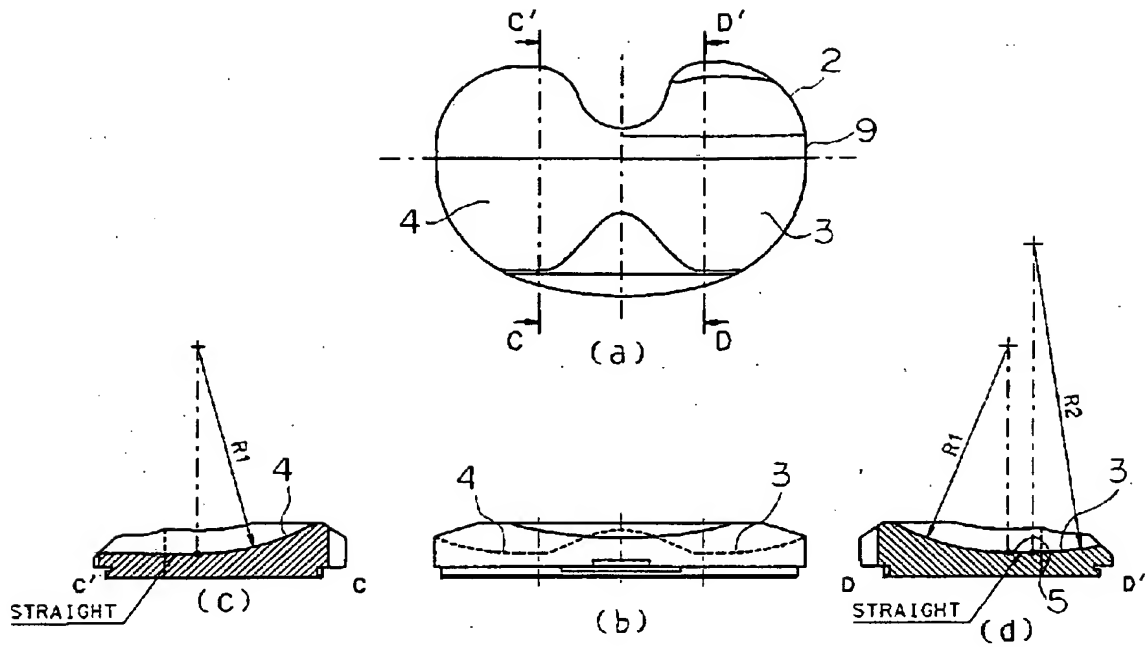
【図 3】



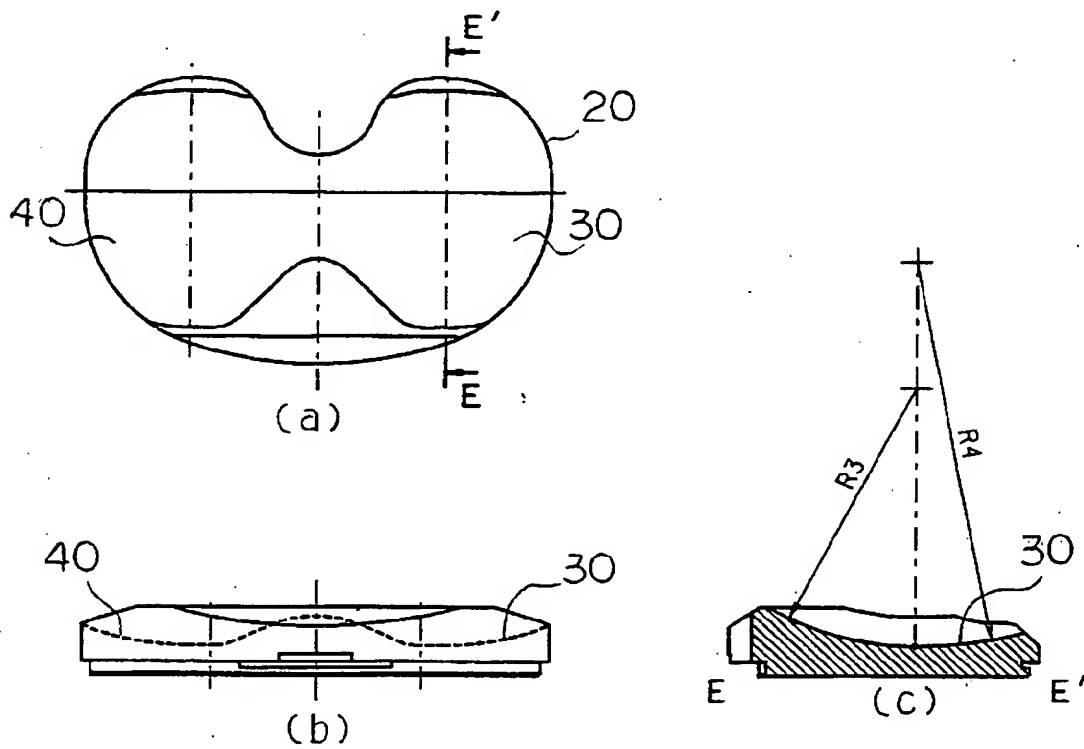
【図 4】



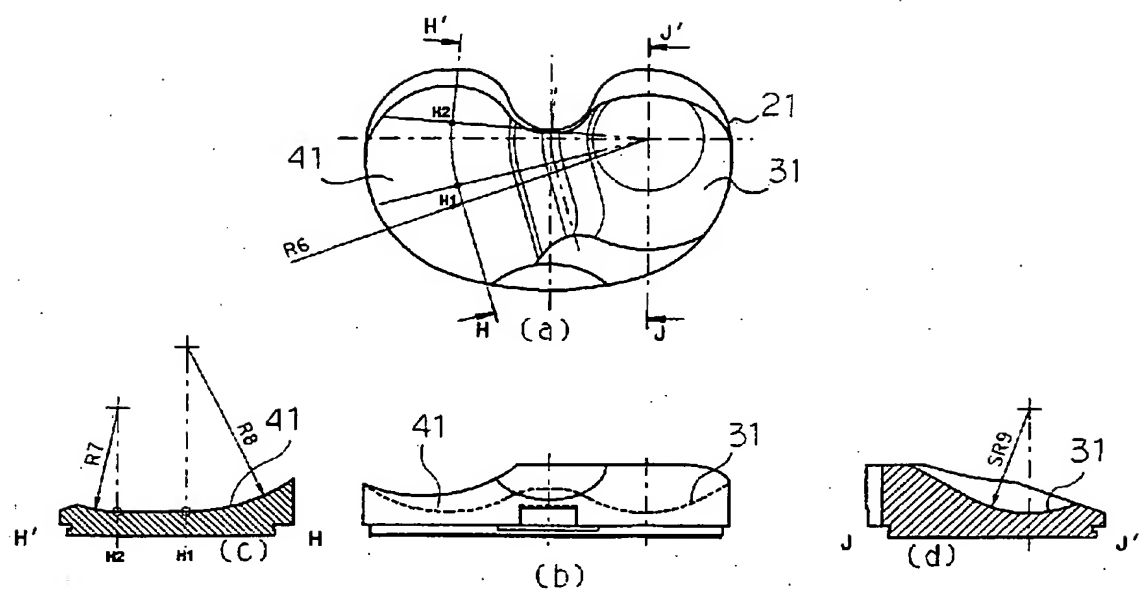
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 屈曲時に摺動面に作用する抗力（接触応力）を小さくして、脛骨コンポーネントの摺動面の異常摩耗や破損を防ぐとともに、回旋運動時の大腿骨コンポーネントの浮き上がりを防止して、屈曲角度が低下してしまうことを防止する。

【解決手段】 大腿骨の遠位部に固定される大腿骨コンポーネントと、脛骨の近位部に固定される脛骨コンポーネントとから構成され、該脛骨コンポーネントに前記大腿骨コンポーネントの荷重を受ける内側摺動面及び外側摺動面を有する人工膝関節において、前記内側摺動面は、前後方向断面で前側と後側がともに円弧状をなし、前記外側摺動面は、前後方向断面で前側が円弧状をなすとともに後側が直線状であるように構成する。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 4 7 0 0 9
受付番号	5 0 3 0 0 2 9 8 6 3 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 2 月 2 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成15年 2月25日
-------	-------------

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 4 7 0 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 6 3 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市山科区東野北井ノ上町 5 番地の 2 2

氏 名

京セラ株式会社

2. 変更年月日

1 9 9 8 年 8 月 2 1 日

[変更理由]

住所変更

住 所

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町 6 番地

氏 名

京セラ株式会社